

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

TIENRAKENNUSTYÖT YLEINEN TYÖSELITYS

1840 TIEVALAISTUSTYÖT

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOKSEN TIENRAKENNUS- TÖIDEN YLEISET TYÖSELITYKSET

1100-9200	YHTEISET TYÖT	TVH 732454
1100	ALUSTAVAT TYÖT	" 732455
1200	VAHVISTUSTYÖT	" 732456
1300	OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT	" 732457
1400	KALLION LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT	" 732458
1500	MAAN LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT	" 732459
1600	SITOMATTOMAT PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET	" 732460
1700	SIDOTUT PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET	
	Maabetonityöt	" 731464
	Päällystystyöt	" 742802
1800	VARUSTEET, LAITTEET, VIIMEISTELYTYÖT SEKÄ LIIKENTEEN HOITO	" 732461
	1823 Liikennevalotyöt	" 722338
	1830 Tiemerkintätyöt	" 743009
	1840 Tievalaistustyöt	" 722339
	1861 ja 1870 Vihertyöt	" 722400
1900	MURSKATUN MATERIAALIN HANKINTA	
	Murskaustyöt	" 732809

08
118-



89 0362

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

**TIENRAKENNUSTYÖT
YLEINEN TYÖSELITYS
1840 TIEVALAISTUSTYÖT**



TIENRAKENNUSTYÖT
Yleinen työselitys

1840 TIEVALAISTUSTYÖT

SISÄLLYSLUETTELO

1840 Yleistä

1. Työselityksen käyttöalue
2. Yleiset ohjeet

1841 Perustukset

1. Pylvään kiinnityslaitte
2. Teräsbetonijalustat
3. Erikoisjalustat
4. Harukset ankkureineen
5. Perustaminen

1842 Pylväät

1. Metallipylväät
 - 1.1 Yleiset vaatimukset
 - 1.2 Materiaalit
 - 1.3 Pintakäsittely
 - 1.4 Asennusvaatimukset
2. Puupylväät
 - 2.1 Materiaali
 - 2.2 Pintakäsittely
 - 2.3 Asennusvaatimukset
 - 2.4 Merkitseminen
3. Puupylväiden valaisinvarret

1843 Valaisimet ja lamput

1. Valaisimien valaistusteknilliset ominaisuudet
2. Valaisimien rakennevaatimukset
3. Valaisimien asennusvaatimukset
4. Lamput

1844 Sähkönjakolaitteet

1. Yleistä
2. Maakaapeliasennukset
 - 2.1 Yleistä
 - 2.2 Kaapelin käsittely ja maahanasennus
 - 2.3 Kaapelin kytkentä, merkintä ja kiinnitys
3. Pylväiden sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt
4. Ilmajohtoasennukset
5. Maadoitukset
6. Kalusteet ja liitälaitteet
 - 6.1 Pylväiden kalusteet ja liitälaitteet
 - 6.2 Siltojen kalusteet ja liitälaitteet
7. Keskukset
 - 7.1 Yleistä
 - 7.2 Jakokaapit
 - 7.3 Koteloidut keskukset
8. Pintakäsittely

1845 Laadunvalvonta

1. Valaisimet
2. Pylväät
3. Valaistusteknilliset ominaisuudet

1846 Loppu- ja käyttöpiirustukset

1847 Muut ohjeet

Korvattu painos
(vain kirjoitus-
virheitä) 87.

1840 YLEISTÄ

1. TYÖSELITYKSEN KÄYTTÖALUE

Tien tekemisen suoriteryhmittelystä (TVH 732170) osittain poiketen tämän työselityksen ohjeita sovelletaan myös liikennemerkkien (kohde 1820) valaistamisessa.

Hankekohtaiset ohjeet annetaan tarvittaessa erillisessä työkohtaisessa työselityksessä tämän yleisen työselityksen sisällön ryhmittelyn mukaisesti.

2. YLEISET OHJEET

Valaistustoissa on noudatettava näitä töitä koskevia lakeja ja määräyksiä, täydentäviä tiedonantoja sekä mahdollisia sähkölaitoksen ohjeita ja käytäntöä.

Valaistustoissa on käytettävä sähkötarkastuskeskuksen hyväksymiä tarvikkeita ja laitteita. Asennustoissa on käytettävä ammattitaitoista työvoimaa.

Valaisinpylväs, valaisinvarren ja valaisimen ulottumalla huomioituna, tulee asentaa siten, että vahva virtailmajohtomääräysten taulukoiden 4.3-2 ja 4.3-3 etäisyysarvoja ei aliteta.

Yhteispylväsasennuksissa tulee huomioida vahvavirtailmajohtomääräysten kohta 4.4.

Valaistustyöt on tehtävä työkohtaisen työselityksen (TTT), suunnitelmapiirustusten sekä tämän yleisen työselityksen mukaisesti.

Jos jokin valaistukseen kuuluva osa (esim. pylvään jalusta, pylväs, valaisin tai keskus rakenteineen ja laitteineen) ei ole TVH:n yleisesti käyttöön hyväksymää tyyppiä tai jos halutaan poiketa suunnitelmapiirustusten mukaisista rakenteista, ratkaisuista ja työmenetelmistä, on tarpeelliset suunnitelma- ja rakennepiirustukset aineistietoineen, laskelmineen ja työohjeineen esitettävä hyväksyttäväksi ennen valmistus- ja asennustyön aloittamista. Tarvittaessa on järjestettävä koeasennus ennen laitteen valintaa. Valaistuksesta on vaadittaessa esitettävä luminanssilaskelma rakennuttajan ilmoittamilla perusteilla. Pylvään alaosan halkaisijaa saa muuttaa vain, jos kiinnityslaitteeseen voidaan tehdä vastaavat muutokset.

Valaistusta koskevat määräykset sekä ohjeita ja neuvoja annetaan TVH:n julkaisussa 722325 "Tievalaistus – suunnittelu, rakentaminen, käyttö- ja kunnossapito".

1841 PERUSTUKSET

1. PYLVÄÄN KIINNITYSLAITTEET

Kiinnityslaitte pulitteineen valmistetaan ja pintakäsittellään tyyppipiirustusten mukaisesti. Laitteen yläosan saa hankkia pylvään valinnan jälkeen.

2. TERÄSBETONIJALUSTAT

Ennen asentamista jalustaelementtien virheettömyys

on tarkistettava, kaapelireiät puhdistettava ja poistettava terävät reunat.

Jalustojen pystytystyössä ja suuntauksessa on noudatettava (tarvittaessa viittä tähtäysmerkkiä apuna käyttäen) sellaista tarkkuutta, että valaisinrivistä tulee tien linjaa ja tasauksen päämuotoa noudattava jono, josta yksittäinen valaisin saa poiketa enintään ± 50 mm.

Eräissä tapauksissa (liittymät, siltojen läheisyys, linja-autopysäkit) jalustoja ei voida pystyttää em. vaatimuksen mukaisesti. Tältä osin on poikkeukset ilmoitettu suunnitelmassa. Ennen jalustakuoppien kaivamista on varmistuttava siitä, että turvallisuusmääräysten mukainen vähimmäisetäisyys pylvään ja ilmajohtojen välillä saavutetaan. Tarvittaessa jalustaa saa siirtää tien pituussuunnassa enintään ± 1 m. Jalustakuopat on kaivettava varoen, vahingoittamatta maassa olevia johtoja.

Jalustat tulee asentaa pystysuoraan niin, että pylvään myöhempää säätövaraa ei käytetä rakentamisen aikana.

3. ERIKOISJALUSTAT

Esim. nykyisiin ja uusiin siltoihin asennettavat pylväiden kiinnityslaitteet tehdään työkohtaisen työselityksen ja suunnitelmapiirustusten mukaisesti.

4. HARUKSET ANKKUREINEEN

Harustamista tarvitaan eräissä tapauksissa pystytetäessä pylväspareja ja puupylväitä. Työssä on noudatettava tyyppipiirustuksia.

5. PERUSTAMINEN

Puu- ja metallipylväät tulee perustaa tyyppi- tai erikoispiirustusten mukaan ottaen huomioon työkohtaisessa työselityksessä esitetyt hankekohtaiset näkökohdat.

Maanrakennustyössä on huolehdittava peruskuoppien kuivatuksesta sekä kiinnitettävä huomiota ympärystäyttyöön ja tiivistämiseen.

1842 PYLVÄÄT

1. METALLIPYLVÄÄT

1.1 Yleiset vaatimukset

Valaisinpylväiden tulee täyttää seuraavien SFS-standardien vaatimukset:

- 4826 Mitat ja toleranssit,
- 4828 Kuormitukset,
- 4827 Mitoitus sekä
- 4829 Kytentätilat ja -kalusteet.

Näihin perustuvat esimerkkirakenteet on esitetty standardissa "Tyyppipylväät".

Edellisten lisäksi on otettava huomioon hankekoh-
taiset piirustukset ja taulukot.

1.2 Materiaalit

Teräs- ja alumiinipylväiden sekä liikennevalo- ja lii-
kennemerkkipylväiden, portaalien ja puupylväiden va-
laisinvarsien materiaalien tulee täyttää standardin
SFS 4641 vaatimukset.

1.3 Pintakäsittely

Metallipylväiden korroosiosuojaus on tehtävä stan-
dardin SFS 4642 mukaan.

Teräspylväiden pintakäsittelynä käytetään kuumasin-
kitystä. Metalliruiskutusta voidaan käyttää pylvään
pystytyspaikalla pintakäsittelyn korjaukseen tai maa-
lauksen vaihtoehtona myöhemmässä kunnossaa-
pidossa.

Kaikki kierteet ja kierrerei'ät on avattava kuumasin-
kityksen jälkeen. Oikaisusta tai muusta käsittelystä
aiheutuneet pinnoituksen korjaukset eivät saa häi-
ritsevästi erottua kuumasinkitystä pinnasta. Raken-
nuttaja voi pelkästään ulkonäkösyistä hylätä raken-
teet.

Alumiinipylvään pintakäsittely ei ole tarpeellista paitsi
tyven osalta silloin, kun pylväs joutuu kosketukseen
perustusmaan kanssa.

1.4 Asennusvaatimukset

Pylväät on asennettava pystyyn siten, että kytkentä-
aukot tulevat pylvään taakse lähimmän kaistan ajo-
suunnassa; Keskikaista-asennuksessa samaan tien
suuntaan. Valaisimen ja varren oman painon kuor-
mittama pylväs on suunnattava siten, että rungon
pää tulevat samalle pystysuoralle. Valaisinvarsien
tulee olla kohtisuorassa tietä vastaan. Varsien asen-
taminen tulee suorittaa huolellisesti. Pylväiden pys-
tyttäminen ja asentaminen on suoritettava varovasti
sinkitystä vahingoittamatta. Ketjua, vaijeria tms. ei saa
käyttää pylvään nostamiseen tai asentamiseen ilman
sopivaa välipehmikettä.

Pylvään ja kiinnityslaitteen välinen rako on tiivistet-
tävä tai suljettava niin, ettei jalustan sisälle pääse
hiekkaa tai kiviä yms.

2. PUUPYLVÄÄT

2.1 Materiaali

Puupylväiden mitat, raaka-aine ja rakenne on valittava
ja käsiteltävä standardin SFS 2662 mukaisesti. Puu-
pylvään tulee kuulua standardin SFS 4188 lujuus-
luokkaan T30.

Kun asennuskorkeus on 10 m, pylväsluokka 2 ja
latvaläpimitta 150 mm. Asennuskorkeuksilla 6 ja
8 m pylväsluokka on 1 ja latvaläpimitta 130 mm.

2.2 Pintakäsittely

Puupylväiden tulee olla painekyllästettyjä standardin
SFS 3974 luokan A mukaisesti.

2.3 Asennusvaatimukset

Pylväiden pystytyksessä on sovellettava Suomen Säh-
kölaitosyhdistys ry:n julkaisussa "Avojohtorakenteet"
sekä tyyppiinirustuksissa esitetyt pystytys- ja raken-
nustapoja. Pylväissä tulee olla muoviset tai alumii-
niset pylväshatut. Pystytys on tehtävä huolellisesti ja
siten, että pylväät tulevat tarkasti pystysuoraan. Tark-
kuusvaatimus on sama kuin edellä, kohdassa 1841.2
esitetty.

2.4 Merkitseminen

Pylväaseen on kiinnitettävä metallilevy, josta selviää
omistaja, numero ja rakentamisvuosi.

3. PUUPYLVÄIDEN VALAISINVARRET

Puupylväiden valaisinvarsien tulee olla standardin
"Puupylväiden valaisinvarret" mukaisia. Valaisinvar-
ret on kiinnitettävä pylväisiin kohtisuoraan tietä vas-
taan.

Puupylväiden yläpään muoto ja halkaisija saattavat
vaihdella – asennettaessa on huolehdittava varren
oikeasta asennosta ja kallistuskulmasta.

1843 VALAISIMET JA LAMPUT

1. VALAISIMIEN VALAISTUSTEKNILLISET OMINAISUUDET

Jos hankkeessa aiotaan käyttää sellaisia valaisimia,
jotka eivät ole TVH:n hyväksytyt valaisimien lu-
ettelossa on niistä toimitettava magneettinauhalla tai
levykkeellä TVH:n hyväksymän tutkimuslaitoksen mit-
taamat valonjako-ominaisuudet. (Ks. TVH:n julkaisu
nro 722325 kohta 1.32).

2. VALAISIMIEN RAKENNEVAATIMUKSET

Valaisimien kaikkien osien on oltava syöpymättömiä.
Valaisimissa olevien ruuvien ja mutterien $\leq M8$ tulee
olla ruostumatonta terästä 18/8. Suurempien ruu-
vien tulee olla kuumasinkittyjä standardin SFS 2765
mukaan. Valaisimien tulee olla rakenteeltaan sateen-
pitäviä. Rakenteen on oltava jäänmuodostusta (jää-
puikot) estävä.

Valaisimien tulee olla helposti avattavia; suojakupu-

jen tulee olla polykarbonaattimuovista tai vastaavasta aineesta valmistettuja. Suojakuvun tai sen kehyksen ja valaisimen rungon välisenä tiivisteenä tulee käyttää huopaa, silikoonikumia tai muuta vastaavaa tiivistettä. Jos tiivisteenä on kumi, tulee kuvun olla varustettu suodattimella.

Valaisimien heijastimet tulee valmistaa puhtaasta, eloksoidusta alumiinilevystä, jonka raaka-aine on vähintään Al 99,9 % tai vastaavaa. Heijastimien ainepaksuuden tulee olla $\geq 1,25$ mm tai niiden jäykkyydestä on huolehdittava riittävillä reunakään-teillä tai -vahvikkeilla.

Liikennemerkkivalaisimet on häikäisysuojattava joko rutilällä tai suojaverkolla siten, etteivät ne häikäise tiellä liikkuvia. Rutilän tai suojaverkon tulee olla avatavissa ainoastaan työkaluja käyttäen.

Valaisimen heijastimen, optiikan ja häikäisynestolaitteiden on oltava sellaisia, että liikennemerkkiin lankeaa mahdollisimman tasainen valaistus. Valaisimet eivät saa päästää valoa taulun ylitse.

Valaisimien liitäntälaitteet tulee olla 230 V:n nimellisjännitteelle.

Valaisimet on vaihekompensoitava tehoarvoon $\geq 0,9$. Liitäntälaitteiden ja kompensointikondensaattoreiden tulee olla valaisimen sisällä. Tyypipiirustuksen mukaisen valaistun vakiokokoisien liikennemerkkin liitäntälaitte ja kompensointikondensaattori voidaan kuitenkin sijoittaa pylväässä olevaan kytkentätilaan.

Portaaleissa ja mahdollisesti valaistavissa suunnistustauluissa käytettävissä liikennemerkkivalaisimissa tulee olla ketjutusmahdollisuus $5 \times 2,5$ mm² johtimille (L1, L2, L3, N ja PE).

Valaisimissa tulee olla suojamaadoitusliitin ja eristävistä aineista valmistettu kaapelin vedonpoistolaitte. Ketjutettavissa valaisimissa tulee olla vedonpoistolaitte myös lähtevälle kaapelille.

Samalla tieosalla käytettävien valaisimien tulee olla samaa tyyppiä. Tievalaisimet on voitava kiinnittää joko valaisinvarteen tai pylvään päähän. Pienpainenaatriumvalaisimet asennetaan siltavalaisimia lukuunottamatta yleensä valaisinvarteen.

Valaisimissa tulee olla käytettävän lampun lajia ja muotoa osoittava merkintä.

3. VALAISIMIEN ASENNUSVAATIMUKSET

Valaisimien tulee olla kunnolla puhdistetut. Tievalaisimet on huolellisesti maadoitettava. Sillanalusvalaisimet ja jakorasiat sekä liikennemerkkivalaisimet, joista valaisinjohto jatketaan seuraavalle valaisimelle, asennetaan StM:n § 24.5–1 mukaisesti.

Tievalaisimia asennettaessa on valaisimet suunnattava siten, että valaisimien alapinta tulee yhdensuuntaiseksi tien pituusleikkauksen kanssa ja valaisimet ovat kohtisuorassa tietä vastaan.

4. LAMPUT

Lamppujen valovirran tulee olla vähintään seuraavan aselman mukainen:

Teho	Valovirta
Elohopealamput	
400 W	$\geq 22\,000$ lm
250 W	13 000 lm
125 W	6 300 lm
80 W	3 700 lm
50 W	1 800 lm

Suurpainenaatriumlamput

Ellipsoidinmuotoiset	
400 W	47 000 lm
350 W	34 500 lm
250 W	25 000 lm
210 W	18 000 lm
150 W	13 500 lm
100 W	9 500 lm
70 W	5 800 lm
50 W	3 300 lm

Putkenmuotoiset

400 W	47 000 lm
250 W	27 000 lm
150 W	14 000 lm
100 W	10 000 lm
70 W	6 500 lm
50 W	4 000 lm

Pienpainenaatriumlamput

Hajakenttämuuntaja	
180 W	33 000 lm
135 W	22 500 lm
90 W	13 500 lm
55 W	8 000 lm
35 W	4 800 lm

Optimihydridiliitäntälaitte

131 W	26 000 lm
91 W	17 000 lm
66 W	10 700 lm
36 W	5 700 lm
26 W	3 700 lm

Kaikista lampuista on toimitettava seuraavat tiedot:

- valmistaja,
- valovirta,
- valovirran alenema ja loppuunpalaneiden lamppujen suhteellinen lukumäärä polttoajan funktiona 16 000 polttotuntiin asti lamppujen palaessa jatkuvasti ja 10 tunnin jaksoissa,
- valon kirjojakauma,
- päämitat ja
- sallitut käyttöasennot.

1844 SÄHKÖNJAKOLAITTEET

1. YLEISTÄ

Valaistuslaitteet liitetään 230/400 V pienjänniteverkkoon.

Työhön sisältyvät kaikki tie-, liikennemerkki- ja siltavalaistuksia varten tarvittavat sähkökaapelit ja -johdot, kaapelipäätteet ja -jatkokset, kalusteet ja liitäntälaitteet, keskuksat sekä näiden asennus- ja kytkentätyöt.

Niillä tieosilla, joilla on myös muita kaapeleita, on tievalaistuskäapelit merkittävä lyijynauhamerkinnöin tai muulla luotettavalla tavalla 3 m välein. Merkissä on ilmoitettava kaapelin tyyppi ja omistaja.

Ryhmäkaapelien ja -johtojen tyytit esitetään pääkaavioissa ja ryhmitystaulukoissa.

Kuormitus on kytkettävä eri vaiheille valaistussuunnitelman ryhmitystaulukoiden mukaisesti.

2. MAAKAAPELIASENNUKSET

2.1 Yleistä

Liikennemerkkien ja siltojen ryhmäkaapelit on haaroitettava suoraan pylvään kytkentäkalusteen liittimiltä.

Jos samasta vaiheesta joudutaan haaroittamaan 2,5 mm² Cu-lähtö pylväsvärokkelle ja 10 mm² Cu-lähtö siltavalaistukselle, käytetään vaiheliittimen lisäksi erillistä liittintä Ensto Al 13 tai vastaava.

Silloissa kaapelit asennetaan suojaputkiin, kaapelihyllyille tai pintaan suunnitelman mukaisesti.

Maakaapeliasennuksen muuttuessa puupylväs-/ilmajohtoasennukseksi on piirikaavion mukainen maakaapeli vietävä pylvään latvaan sekä kytkettävä ilmajohtoon haaroitusliittimiä käyttäen.

Maakaapeli on aina suojattava kuumasinkityllä tai alumiiniprofiililla 1,9 m maapinnan yläpuolelle ja 0,3 m maapinnan alapuolelle. Alumiinirakenteen maahan tuleva osa on korroosiosuojattava standardin SFS 4642 mukaan.

2.2 Kaapelin käsittely ja maahanasennus

Kaapeleiden kaikissa käsittelyvaiheissa on noudatettava valmistajan antamia ohjeita (taivutussäteet ja asennuslämpötilat). Asennustyön aikaiset siirrot ja välivarastointi on suoritettava keloilla.

Kaapelit saa asentaa sen jälkeen, kun jakava kerros on tehty tai louhepengeri kiilattu sekä luiskat muotoiltu ja jalustat pystytetty.

Kaapelit asennetaan tien reunaan nähden samalle etäisyydelle kuin jalustojen kaapeliaukot.

Odotettavissa olevien painumien vuoksi kaapeliin jätetään liikkumisvaraa. Kaapeli on laskettava vähin-

tään 0,4 m syvyyteen tyyppipiirustuksen mukaisesti. Kaapeliojan pohjalla ei saa olla kiviä ja pohja on tasattava 0,1 m:n hiekkakerroksella, jolle kaapelit lasketaan ja suojataan kourulla.

Louhepenkereessä hiekan pysyminen paikallaan varmistetaan tarvittaessa suodatinkankaalla (luokka II), jonka reunojen tulee ulottua 20 cm kaapeliojan pohjan yläpuolelle.

Alkutäyttö tehdään hienolla hiekalla siten, että suojakouru peittyy. Sen jälkeen kaapelioja täytetään kaivumaalla, tai muulla sopivalla materiaalilla, joka ei sisällä louhetta tai kiviä. Tien päällysrakenteessa on rakennekerrokset laitettava täytettäessä alkuperäiseen järjestykseen ja tiiviuteen.

Valaistus- ja ohjauskaapelit sekä kaivantoon tulevat muut mahdolliset pienjännitekaapelit on suojattava maassa yhteisellä muovikourulla. Kaivantoon tuleva kupariköysi pitää asentaa kaivannon pohjalle ennen pohjahiekan levitystä.

Ajoratojen alituksissa käytetään standardin SFS 2336 mukaisia muovisia suojaputkia DN 110 PN 6 (seinämävahvuus 6,3 mm).

Kaapelin kytkemistä varten on kaapelia varattava vähintään 2 m jalustan yläpinnasta mitattuna, jos pylvästyyppi tai kytkentäaukon korkeus ei ole tiedossa. Muuten kaapeli katkaistaan siten, että kaapelin päät ulottuvat 0,5 m kytkentäaukon alareunan yläpuolelle. Normaalia pitempi liitäntävara tarvitaan niissä valaisin- tai portaalipylväissä, joissa on kaksi kytkentäaukkoa.

Kaapelia tai jalustan viereen tulevaa kaapelikioppia on vältettävä sijoittamasta kaiteen tai muun myöhemmin maahan pystytettävän rakenteen alle.

2.3 Kaapelin kytkentä, merkintä ja kiinnitys

Vaihejohtimista musta on kytkettävä vaiheelle L1, ruskea vaiheelle L2 ja musta, jossa on lisämerkintä vaiheelle L3.

Käytettäessä valaisinpylväskalustetta, jossa laitteet on sijoitettu yhtenäiselle rungolle, kaapelit on kiinnitettävä kalusteen kiinnityssankaan ryhmän suunnan mukaisesti ja johtimet liitettävä kytkentälaattaan vaihteittain aina samassa järjestyksessä.

Pylvään sisässä kaikkien kaapeleiden päät tulee merkitä syöttösuunnan mukaisesti molemmista päistään pylvään tai liikennemerkkin numerolla. Samoin merkitään keskuksilta lähtevät – ja pylvältä haaroitettavat siltavalaistuksien kaapelit. Merkintä suoritetaan käyttäen Phönixin merkintätarviketta KMK 3 tai vastaavaa.

Maakaapelit tulee käsitellä siten, että konsentrinen nollajohto kerätään kokoon kaapelin yhdelle puolelle ja eristetään vaaleansinisellä eristysnauhalla tai muoviputkella. Eristysnauhaa on kierrettävä myös johtimien ympärille ja haarautumiskohtaan siten, että kaapelista tulee tiivis. Ryhmän jakokohdissa on kytkemättömän varayhteyksikaapelin päät eristettävä luotettavasti.

Pylväällä käytössä oleva vaihe tai vaiheet on mer-

kittävä kirjain – numero-tunnuksin (L1, L2, L3). Muuten merkinnät tehdään StM:n § 24.7 mukaisesti.

3. PYLVÄIDEN SISÄISET KAAPELOINTI- JA KYTKENTÄTYÖT

KytKentäkalusteen ja tievalaisimien välisenä valaisinjohtona tulee käyttää muovivaippakaapelia MMJ 2 x 2,5 mm². Kaksi- tai kolmivartisessa valaisinpylväässä on kullekin valaisimelle vietävä kytKentäkalusteelta oma, eri vaiheessa liitetty, valaisinjohto.

Aukiovalaisimelle, jossa on lamppuja 3 tai enemmän, viedään pylväskalusteelta kaapeli MMJ 4 x 2,5 mm².

KytKentäkalusteen ja 1-vaiheisesti kytketyn liikennemerkkivalaisimen sekä saman liikennemerkkin eri valaisimien välisenä kaapelina on käytettävä muovivaippakaapelia MMJ 3 x 1,5 mm² (L, N ja PE). KytKentäkalusteen ja 3-vaiheisesti kytketyn liikennemerkkivalaisimen tai portaali-valaisimen sekä saman liikennemerkkin eri valaisimien välisenä kaapelina tulee käyttää muovivaippakaapelia MMJ 5 x 1,5 mm² (L1, L2, L3, N ja PE).

Kun liikennemerkkit ja portaalit kytketään verkkoon 3-vaiheisesti, valaisimet on jaettava eri vaiheille siten, että esimerkiksi vaihe L1 tuodaan 1., 4. ja 7. valaisimelle, vaihe L2 2., 5. ja 8. valaisimelle jne.

Jotta valaisimet voidaan helposti irrottaa ja purkaa, on tievalaisinpylväissä varokkeiden ja valaisimien välisten johtojen oltava 1 m pitempiä kuin lyhin asennusta varten tarvittava; liikennemerkkivalaisimissa kaapelin päihin on varattava 0,2 m:n ylimääräinen pituus.

4. ILMAJOHTOASENNUKSET

Suunnitelmakarttojen mukaiset asennukset on tehtävä käyttäen puupylväitä ja riippukierrejohtoa. Johtotyypit on esitetty piirikaavioissa ja ryhmitystaulukoissa. Haaroitukset riippukierrejohtolta valaisimille tulee tehdä 2,5 mm² MKEMP-johtimilla eristettyjä siirtymäliittimiä käyttäen.

Riippukierrejohtoon vaihejohtimet kytketään siten, että 2-harjanteinen tulee vaiheelle L1, 3-harjanteinen vaiheelle L2 ja 4-harjanteinen vaiheelle L3.

5. MAADOITUKSET

Suunnitelmassa esitetyillä valaisinpylväillä ja liikennemerkkeillä on O-johdin maadoitettava kaapelikaivantoon noudattaen StM:n § 11 mukaisia ohjeita. Maadoitusten maavastusten tulee täyttää StM:n § 9 mukaiset maadoitusresistanssiarvot saman sähkölaitoksen alueella. Maadoitus on yhdistettävä ryhmän jakokohdissa 16 mm²:n kupariköydellä vastaan tulevan ryhmän viimeiseen pylvääseen.

Keskusten maadoitukset tulee tehdä sähkölaitoksen maadoitusta koskevien ohjeiden mukaan pystymaadoitussauvoja ja 16 mm²:n kupariköyttä käyttäen. Asennustyön tekijän on mitattava maadoitukset ja

tarvittaessa laadittava mittauspöytäkirja, ks. kohta 1846.

6. KALUSTEET JA LIITÄNTÄLAITTEET

6.1 Pylväiden kalusteet ja liitäntälaitteet

Valaisinpylväskalusteena käytetään Ensto Oy:n kalustetta tai vastaavaa. Kalusteiden tyypit esitetään suunnitelmapiirustuksissa (ks. TTT ja ryhmitystaulukot).

Kalusteeseen kuuluu perusrunko, suojakansi, kytkentälevy ja varoke tai varokkeet/25 A. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kalustetta, jossa ei ole varsinaista runko-osaa, vaan erilliset kaapeliliittimet ja varokkeet. Vakiokokoisissa liikennemerkkeissä myös liitäntälaitte ja kompensointikondensaattori voidaan sijoittaa kalusteen yhteyteen.

Sellaisissa suunnistus- ja etäisyystauluissa sekä viiteryhmissä, joissa käytetään kahta tai useampaa pylvästä, on kytKentäkalusteen tyyppin oltava sama riippumatta siitä, onko liikennemerkki kytketty verkkoon 1- tai 3-vaiheisesti. Jokaisessa pylväässä pitää olla oma kytKentäkaluste. Yhdistettyihin valaisin- ja portaalipylväisiin tulee kaksi kytKentäkalustetta, toinen tievalaistusta varten (alempi) ja toinen opasteaulujen valaistusta varten (ylempi).

Jos vakiokokoisissa liikennemerkkeissä liitäntälaitte ja kompensointikondensaattori asennetaan pylvään sisään, on kytKentäkalusteen kanssa käytettävä kuristimen kiinnityslevy SV2. Kompensointikondensaattori tulee voida kiinnittää kytKentäkalusteen yhteyteen.

6.2 Siltojen kalusteet ja liitäntälaitteet

Risteyssiltojen kansien alle tulee asentaa suunnitelmapiirustusten mukaisesti valaisimet sekä roiskevesitiiviit kannelliset jakorasiat. Liitäntälaitteiden tulee olla valaisimissa.

Valaisimet tulee kiinnittää siltaan ruostumattomin teräsruuvein. Kaapelit on asennettava piirustusten mukaisesti joko uppo- tai pinta-asennuksena. Pinnalle tulevat kaapelit pitää kiinnittää ruostumattomilla sinkkilöillä ja ruuveilla.

Suojaputket mitoitetaan ja asennetaan suunnitelman sekä tyyppiirustusten mukaisesti.

Koteloidut keskukset, ks. kohta 7.3.

7. KESKUKSET

7.1 Yleistä

Ennen keskuksien valintaa tulee niistä esittää kokoonpanopiirustukset, joista ilmenee keskuksien päämitat

ja laitteiden sijoitus.

Keskuksen toimittajan tulee laatia keskuksista johdotus- ja kokoonpanopiirustukset sekä esittää ne rakennuttajan ja virtaajakavan sähkölaitoksen hyväksyttäväksi.

Keskuksen tulee olla selväpiirteisesti koottu. Samaan keskusosaan ei saa asentaa kosketussuojattuja ja suojaamattomia laitteita.

Kontaktorit tulee mitoittaa ryhmien lampputaulukoiden perusteella. Saman keskuksen pääkontaktoreiden tulee kuitenkin olla samanlaisia (valinta keskuksen raskaimman kuormitetun ryhmän mukaan).

Kalusteiden nimellisarvot ja käyttötarkoitus, ryhmäkohtainen numerointi sekä kauko-paikalliskytkimien käyttöä osoittavat merkinnät KAUKO-OHJ.-O-PAIKALL.OHJ. tulee tehdä kaiverrettuja muovikilpiä (kerroslaminaatti tai vastaava) käyttäen. Ne kiinnitetään paikoilleen ruostumattomilla niiteillä tai peltiruuveilla.

Keskuksissa on käytettävä ryhmäkohtaista numerointia perustuen piirikaavioissa merkittyihin ryhmiin.

Piirikaavioiden mukaiset sulakkeet kuuluvat keskuksitoimitukseen. Valaisinryhmien sulakkeiden tulee olla hitaita, muiden nopeita. Varalle jääviin varokepesiin on asennettava sulakekannat.

Sähkölaitos tuo pääkaavioiden mukaiset liittymisjohdot keskuksille ellei toisin sovita. Sähkölaitoksen ja asennusurakoitsijan väliset työrajat liittymisjohdon käsittelyssä ja päiden kytkennöissä tulee sopia sähkölaitoksen käytännön mukaisesti.

Ohjaus on esitetty työkohtaisessa työselityksessä.

7.2 Jakokaapit

Kaappien tulee aineeltaan, rakennelajiltaan sekä rakenteeltaan olla standardin SFS 2533 mukaisia ja ne tulee voida kiinnittää standardin SFS 2534 mukaiseen jalustaan.

Kaappien pohjalle on laitettava kevytsoraa lämpöeristeeksi.

Kaappi voi olla enintään 1,5 m leveä ja 2,0 m korkea. Jos kaapin mitat tulevat tätä suuremmiksi, keskuksen kalusteet tulee jakaa kahteen tai useampaan pienempään kaappiin. Tällöin kaappipari asennetaan selät vastakkain.

Kaapin ovet tulee voida salvata kahvalla keskeltä sekä ylä- ja alareunasta. Kahva lukitaan kiinniasentoonsa abloy-lukolla, jossa on upotettu lukkopesä. Lukon pesän suojaksi on asennettava saranoitu kansi.

Lukot kuuluvat sähkölaitoksen ilmoittamaan avainsarjaan. Vaihtoehtoisesti tai lisäksi jakokaappien lukot voivat olla standardin SFS 3851 mukaisia.

Kaapin ovissa tulee olla nivelhaat, joilla ovet voidaan kiinnittää auki-asentoon.

Kerroslaminaattilevyyn tai vastaavaan merkitty tunnus on kiinnitettävä niiteillä oven sisäpuolelle. Tunnus on maalattava lisäksi mustalla värillä kaapin päätyyn ulkopuolelle varausosottolaipan alapuolelle siten, että numeron korkeus on 80 mm. Oven sisäpuolella tulee olla metallinen teline A4-kokoisia käyttöpiirustuksia

varten.

Jakokaapin sisään tulee asentaa pääkaavioiden mukaisin laittein kalustettu muovikoteloista koottu keskus, jonka kotelointiluokka on vähintään IP 34. Keskuksen asentamista varten tulee jakokaapeissa olla riittävän tukevat kiinnitysraudat. Jakokaappeihin on asennettava kaapeleiden kiinnityskisko kotelokeskuksen alapuolelle.

Kontaktorien toiminta on ilmaistava kirkkailla linsseillä varustetuilla merkkilampuilla, jotka asennetaan kontaktorikotelon kanteen. Kontaktoreiden kelat 230 V:n vaihtovirrälle.

Kaapeleiden lähdöt tulee tehdä piirikaavioiden mukaisilla riviliittimillä (jotka numeroidaan) tai siirtymäliittimillä. Al-liitokset on tehtävä noudattaen liittimien valmistajien ohjeita. O-kiskoliitokset tehdään Cu-liitoksina. Jokainen O-kiskoon tuleva johdin pitää kiinnittää erillisen liitinruuvien alle.

Jakokaapit ja keskuksien kiinnitysraudat on pintakäsittävä kohdan 8 mukaisesti.

7.3 Koteloidut keskuksat

Keskuksen on oltava rakenteeltaan yhdestä tai useammasta levykotelosta, silumiini- tai painevaletusta alumiinikotelosta koottu, kosketussuojattu kotelokeskus.

Keskuksen ovi tulee olla keskikohdalta tiiviisti lukitavissa salpalaitteella, joka edelleen lukitaan abloy-lukolla (riippulukko).

Keskuksiin on asennettava kaikki piirikaavioissa esitetyt kojeet ja laitteet.

Keskuksen valmistajan on otettava huomioon seuraavat lähtökohdat:

- Keskus asennetaan siten, että sen alareunan etäisyys on maan pinnasta 1,7 m.
- Kaapelilähdöt ovat piirikaavion mukaiset ja ne varustetaan riviliittimillä, jotka numeroidaan.
- Keskuksiin varataan läpiviennit piirikaavioissa esitetyille lähdöille, laajennuksille ja kahdelle 16 mm² maadoitusköydelle.
- Keskuksen kotelointiluokka on vähintään IP 34.
- Keskuksen korroosiosuojauksen tulee soveltua erittäin vaikeisiin ilmasto-olosuhteisiin.
- Kontaktorille varataan koteloon riittävä ilmatila.
- Keskuksien kytkimet ja merkkilamput ovat koteloiden sisäpuolella.
- Keskuksen tunnus maalataan mustalla värillä keskuksotelon oveen ulkopuolelle siten, että numeron korkeus on 36 mm.

8. PINTAKÄSITTELY

Jakokaapit ja koteloidut keskuksat voivat olla ilman pintamaalausta, jos ne valmistetaan alumiinista tai kuumasinkitystä teräslevystä. Jos ne maalataan, on käytettävä polyesterijauhemaalia ja pinta on käsiteltävä ennen maalausta maalinvalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Muut mahdolliset teräsrakenteet maalataan ruoste-suojavärillä (esim. Ferrex) ennen niiden paikoilleen asennusta ja kertaalleen sen jälkeen sekä lopuksi peitemaalataan (liikennemerkkiharmaa).

1845 LAADUNVALVONTA

1. VALAISIMET

Jos asennuksessa aiotaan käyttää sellaisia valaisimia, joita ei ole TVH:n hyväksyttyjen valaisimien luettelossa, on ennen käyttöönottoa suoritettava TVH:n julkaisun 722325 "Tievalaistus" kohdan 1.734 mukainen tarkastus.

2. PYLVÄÄT

Metallisten valaisinpylväiden laadunvalvonta suoritetaan standardin SFS 4857 mukaisesti.

3. VALAISTUSTEKNILLISET OMINAISUUDET

Jos asennettujen valaisimien valonjako-ominaisuudet eivät vastaa niitä, mitkä ovat olleet rakennussuunnitelmassa esitetyn valaistustyyppin lähtökohtana, on suoritettava TVH:n julkaisun 722325 kohdan 1.734 mukainen valaistusvoimakkuusmittaus.

Jos ohjeiden kohdassa 1.2 mainitut valaistusteknilliset vaatimukset alittuvat, valaisimet on vaihdettava.

1846 LOPPU- JA KÄYTTÖPIIRUSTUKSET

Asennustöiden suorittajan on varmennettava loppupiirustukset päivämäärällä ja allekirjoittamalla alku-

peräiset asiakirjat. Loppupiirustukset on koottava kansioon seuraavan jakelun mukaisesti:

- 2 sarjaa sähkölaitos ja
- 3 sarjaa tie- ja vesirakennuspiiri.
- 2 sarjaa TVH (vain TVH:n toimesta suunnitellut hankkeet).

Loppupiirustuskansion tulee sisältää seuraavat piirustukset ja luettelot:

- 1) Kartat, joihin on merkitty tievalaistuslaitteet, maakaapelit ja ilmajohdot ryhmämerkintöineen. Kaapeleiden reitit ja alitusputket on ilmoitettava 0,1 m tarkkuudella.
- 2) Siltojen putkitus- ja sähköpiirustukset sekä piirustukset erikoisratkaisista.
- 3) Keskusten piirikaaviot.
- 4) Ryhmitystaulukot ja ryhmien lampputaulukot.
- 5) Keskuksien (jakokaappien) rakennepiirustukset kaavioiden mukaisin merkinnöin:
 - johdotuspiirustus 1:5,
 - kojekaaviot ja -laitteet sekä
 - jakokaappien jalustojen mittapiirros.
- 6) Suunnitelmassa esitettyjen maadoitusten mitauspöytäkirja (tarvittaessa).
- 7) Kojeluettelo, josta ilmenee hankkeeseen kuuluvien laitteiden valmistaja, tyyppimerkintä, nimellisarvot ja lukumäärät.

Jokaisen keskuksen lopullisesta piirikaaviosta laaditaan muovitettu kaappiin tuleva käyttöpiirustus.

Edellä mainituista piirustuksista laatii keskustoimitaja kohdan 5 piirustukset.

Muiden kohtien loppu- ja käyttöpiirustukset laatii asennustöiden suorittaja. Kohdan 7 kojeluettelon laatii kuitenkin laitteiden hankkija.

1847 MUUT OHJEET

Ellei toisin sovita, on tievalaistustarvikkeiden ja laitteiden takuu-aika yksi (1) vuosi. Lamppujen takuu-aika on kuitenkin 4 000 käyttötuntia. Ennen asennustöiden loppukatselmusta saa lamppuja polttaa enintään 200 tuntia.

ISBN 951-47-1039-8